

"Express Mail" mailing label number EV 327 136 402 US
Date of Deposit 3/29/04

Our File No. 9281-4782
Client Reference No. S US03058

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
Yukio Otaki et al.)
Serial No. To Be Assigned)
Filing Date: Herewith)
For: Diversity Reception Device Outputting)
Maximized C/N Ratio of Synthesized)
Signal)

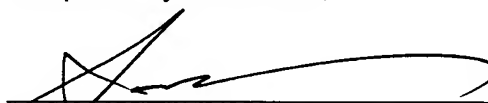
SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Transmitted herewith is a certified copy of priority document Japanese Patent Application Nos. 2003-085224 filed on March 26, 2003 for the above-named U.S. application.

Respectfully submitted,



Gustavo Siller, Jr.
Registration No. 32,305
Attorney for Applicants
Customer Number 00757

BRINKS HOFER GILSON & LIONE
P.O. BOX 10395
CHICAGO, ILLINOIS 60610
(312) 321-4200

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 2 6 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 8 5 2 2 4
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 8 5 2 2 4]

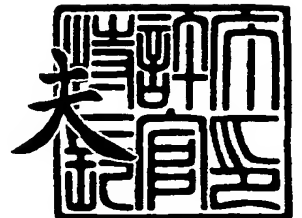
出 願 人 アルプス電気株式会社
Applicant(s):



2 0 0 3 年 8 月 1 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 6 1 1 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 S03058

【提出日】 平成15年 3月26日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04L 1/02

【発明の名称】 ダイバーシティ受信装置

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社
社内

【氏名】 大滝 幸夫

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社
社内

【氏名】 大山 徹

【特許出願人】

【識別番号】 000010098

【氏名又は名称】 アルプス電気株式会社

【代表者】 片岡 政隆

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 037132

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ダイバーシティ受信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のアンテナと、前記各アンテナにそれぞれ接続された複数の受信回路と、前記各受信回路から出力される受信信号を加算する加算手段と、前記加算手段に入力される前記受信信号の位相を互いに同相にする移相手段とを備え、前記各受信回路から出力された受信信号間のレベルを比較するレベル比較手段と、前記各受信回路と前記加算手段との間にそれぞれ介挿されると共に、前記レベル比較手段によって制御されるレベル可変手段とを設け、最大レベルの受信信号以外の他の受信信号を前記レベル可変手段によって前記最大レベルの受信信号とのレベル差に比例して相対的に減衰して前記加算手段に入力したことを特徴とするダイバーシティ受信装置。

【請求項 2】 前記移相手段を前記各受信回路と前記加算手段との間に介挿したことを特徴とする請求項 1 に記載のダイバーシティ受信装置。

【請求項 3】 前記レベル制御手段を前記移相手段に直列に接続したことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のダイバーシティ受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、OFDM方式による地上波デジタル放送の車載用受信機として好適なダイバーシティ受信装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

図 2 に示す従来のダイバーシティ受信装置はダイバーシティ合成後の C/N を最大とする最大比合成方式の構成を示す。図 2 において、一方の受信系統はアンテナ 2 1 と、それに接続された受信機 2 2 と、受信機 2 2 の出力側に接続された可変利得増幅器 2 3 と、受信機 2 2 で受信した信号のレベルを検出する検出器 2 4 とからなる。検出器 2 4 は可変利得増幅器 2 3 の利得を制御する。他方の受信系統はアンテナ 2 5 と、それに接続された受信機 2 6 と、受信機 2 6 の出力側に

接続された可変利得増幅器 27 と、受信機 26 で受信した信号のレベルを検出する検出器 28 とからなる。検出器 28 は可変利得増幅器 27 の利得を制御する。

【0003】

一方の可変利得増幅器 23 から出力される受信信号と他方の可変利得増幅器 27 から出力される受信信号とは加算手段 30 によって合成されるが、他方の可変利得増幅器 27 と加算手段 30 との間には移相器 31 が設けられる。また、一方の可変利得増幅器 23 から出力される受信信号と他方の可変利得増幅器 27 から出力される受信信号との位相差は位相検波器 32 によって検出され、この結果によって移相器 31 が制御される。

【0004】

以上の構成において、一方の可変利得増幅器 23 は検出器 24 で検出したレベルに比例した重み付けがなされた利得に設定され、同様に、他方の可変利得増幅器 27 も検出器 28 で検出したレベルに比例した重み付けがなされた利得に設定される。また、他方の可変利得増幅器 27 から出力される受信信号は一方の可変利得増幅器 23 から出力される受信信号と同位相となるように移相器 31 によって位相制御される。よって、加算手段 30 によって合成された信号の C/N は最大となる（例えば、非特許文献 1 参照。）。

【0005】

【非特許文献 1】

斎藤 洋一著「デジタル無線通信の変複調」電子情報通信学会出版、平成 8 年 2 月 10 日、P. 189-191 及び図 5. 19

【0006】

加算手段 30 によって合成された受信信号は、図示しない OFDM 復調手段によってベースバンド信号に変換される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

上記の方式では最大の C/N 比が得られるという利点を有するが、各可変利得増幅器が各受信系統内でフィードフォワード制御されているので、周囲温度や電源電圧等の変動による各可変利得増幅器の利得の変化がそのまま出力側に現れ、

加算手段に入力される各信号のレベルが可変利得増幅器の入力レベルに比例した重み付けがなされたレベルとはならず、合成後の信号の C/N が最大にならないという問題がある。

【0008】

本発明は、周囲条件の変動の影響を受けることなく、ダイバーシティ合成後における信号の C/N を最大にすることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため、本発明では、複数のアンテナと、前記各アンテナにそれぞれ接続された複数の受信回路と、前記各受信回路から出力される受信信号を加算する加算手段と、前記加算手段に入力される前記受信信号の位相を互いに同相にする移相手段とを備え、前記各受信回路から出力された受信信号間のレベルを比較するレベル比較手段と、前記各受信回路と前記加算手段との間にそれぞれ介挿されると共に、前記レベル比較手段によって制御されるレベル可変手段とを設け、最大レベルの受信信号以外の他の受信信号を前記レベル可変手段によって前記最大レベルの受信信号とのレベル差に比例して相対的に減衰して前記加算手段に入力した。

【0010】

また、前記移相手段を前記各受信回路と前記加算手段との間に介挿した。

【0011】

また、前記レベル制御手段を前記移相手段に直列に接続した。

【0012】

【発明の実施の形態】

本発明のダイバーシティ受信装置を図1に従って説明する。図1では二つの受信系統について説明する。

【0013】

第一のアンテナ1には第一の受信回路2が接続される。第一の受信回路2は受信信号を増幅する第一の低雑音増幅器2aと、増幅後の信号を周波数変換する第一の混合器2bと、第一の混合器2bに局部発振信号を供給する第一の発振器2

c と、第一の発振器 2 c の発振周波数を制御する第一の PLL 回路 2 d と、第一の混合器 2 b から出力される中間周波信号を増幅する第一の中間周波増幅器 2 f と第一の混合器 2 b と第一の中間周波増幅器 2 f との間に介挿された第一のバンドパスフィルタ 2 e とを有する。

【0014】

第二のアンテナ 3 には第二の受信回路 4 が接続される。第二の受信回路 4 は受信信号を増幅する第二の低雑音増幅器 4 a と、増幅後の信号を周波数変換する第二の混合器 4 b と、第二の混合器 4 b に局部発振信号を供給する第二の発振器 4 c と、第二の発振器 4 c の発振周波数を制御する第二の PLL 回路 4 d と、第二の混合器 4 b から出力される中間周波信号を増幅する第二の中間周波増幅器 4 f と第二の混合器 4 b と第二の中間周波増幅器 4 f との間に介挿された第二のバンドパスフィルタ 4 e とを有する。

【0015】

第一の PLL 回路 2 d と第二の PLL 回路 4 d とには基準発振器 5 から基準信号が供給される。

【0016】

第一の受信回路 2 から出力された信号（中間周波信号）は直列接続された第一のレベル可変手段 6 及び第一の移相手段 7 を経て加算手段 8 に入力される。また、第二の受信回路 4 から出力された信号は直列接続された第二のレベル可変手段 9 及び第二の移相手段 10 を経て加算手段 8 に入力される。第一及び第二のレベル可変手段 6、9 は図示のように可変減衰器で構成しても良いが、可変利得増幅器で構成してもよい。また、第一及び第二の移相手段 7、10 は必ずしも各受信回路 2、4 と加算手段 8 との間に介挿する必要は無く、例えば局部発振信号の位相を変えるために受信回路 2、4 内に設けてもよい。要は、加算手段 8 に入力される段階での各受信信号を同相にするものであればよい。

【0017】

また、第一の受信回路 2 から出力される信号と第二の受信回路 4 から出力される信号とのレベルを比較すると共に、そのレベル差によって二つのレベル可変手段 6、9 を制御するレベル比較手段 11 が設けられる。

【0018】

レベル比較手段 11 は第一の受信回路 2 から出力される信号のレベルを検出する第一の検波手段 11a と、第二の受信回路 4 から出力される信号のレベルを検出する第二の検波手段 11b と、検出された二つのレベルを比較する第一及び第二の比較手段 11c、11d とを有する。

【0019】

第一の比較手段 11c の非反転入力端 (+) には第一の検波手段 11a から出力される検出信号が入力され、反転入力端 (-) には第二の検波手段 11b から出力される検出信号が入力される。また、第二の比較手段 11d の非反転入力端 (+) には第二の検波手段 11b から出力される検出信号が入力され、反転入力端 (-) には第一の検波手段 11a から出力される検出信号が入力される。

【0020】

よって、二つの比較手段 11c、11d は二つの検波手段 11a、11b によって検出されたレベルの差に相当する電圧を出力する。そして、第一のレベル可変手段 6 が第一の比較手段 11c によって制御され、第二のレベル可変手段 9 が第二の比較手段 11d によって制御される。

【0021】

また、第一及び第二の移相手段 7、8 は位相制御手段 12 によって制御される。位相制御手段 12 は加算手段 8 から出力される合成後の信号のレベルを監視してそれが最大レベルとなるように二つの移相手段 7、10 のいずれか一方又は双方の移相量を制御する。従って、合成後の信号が最大となった場合には第一の移相手段 7 から加算手段 8 に入力される信号の位相と第二の移相手段 10 から加算手段 8 に入力される信号の位相とが合致する。加算手段 8 の後段には OFDM 復調手段 (図示せず) が設けられ、合成後の信号が復調される。

【0022】

以上の構成において、第一の受信回路 2 から出力される信号のレベルが第二の受信回路 4 から出力される信号のレベルよりも大であるときは、第一の比較手段 11c は第一のレベル可変手段 6 の減衰量を零とするように制御する。これに対して、第二の比較手段 11d はレベル差に比例する減衰量を第二のレベル可変手

段 9 に与えるように制御する。もし、第一の受信回路 2 から出力される信号のレベルが第二の受信回路 4 から出力される信号のレベルよりも小であるときは、第一のレベル可変手段 6 の動作と第二のレベル可変手段 9 の動作とは逆となる。即ち、レベルの低い信号がレベルの高い信号とのレベル差に比例してレベル可変手段によって減衰される。

【0023】

以上の構成によれば、二つの受信回路 2、4 から出力される信号のレベル差によってレベル可変手段 6、9 が制御されるが、二つの受信回路 2、4 は周囲条件の変動によっても利得等が同じように変化するのでそのレベル差は常に一定と見なせる。従って、レベル可変手段 6、9 によってレベルが制御された信号間のレベル差は各受信回路 2、4 から出力された信号のレベル差に比例したものとなり、合成後の信号が周囲条件等に依存することなく最大の C/N となる。

【0024】

なお、図 1 では 2 系統のアンテナ及び受信回路を前提にして説明したが、これに限ることは無く 3 系統のアンテナ及び受信回路を備えていても同様に構成できる。要は、各系統の受信信号のレベル差に比例してレベルの低い信号をレベルの高い信号よりも減衰すればよい。

また、レベル比較手段 11 はアナログ回路で構成する以外にもデジタル回路で構成し、レベル可変手段 6、9 に対してデジタル的に制御することも可能である。

【0025】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明は、複数のアンテナと、各アンテナにそれぞれ接続された複数の受信回路と、各受信回路から出力される受信信号を加算する加算手段と、前記加算手段に入力される前記受信信号の位相を互いに同相にする移相手段とを備え、各受信回路から出力された受信信号間のレベルを比較するレベル比較手段と、各受信回路と加算手段との間にそれぞれ介挿されると共に、レベル比較手段によって制御されるレベル可変手段とを設け、最大レベルの受信信号以外の他の受信信号をレベル可変手段によって最大レベルの受信信号とのレベル差

に比例して相対的に減衰して加算手段に入力したので、合成後の信号は温度や電源電圧等の周囲条件の変化に依存することなく最大のC/Nが得られる。

【0026】

また、また、移相手段を各受信回路と加算手段との間に介挿したので、合成する直前で各信号の位相を正確に同位相とすることができる。

【0027】

また、レベル制御手段を移相手段に直列に接続したので、加算手段に入力される段階での各信号のレベルを受信回路から出力される信号間のレベル差に正確に比例したものとすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明のダイバーシティ受信装置の構成を示す回路図である。

【図2】

従来のダイバーシティ受信装置の構成を示す回路図である。

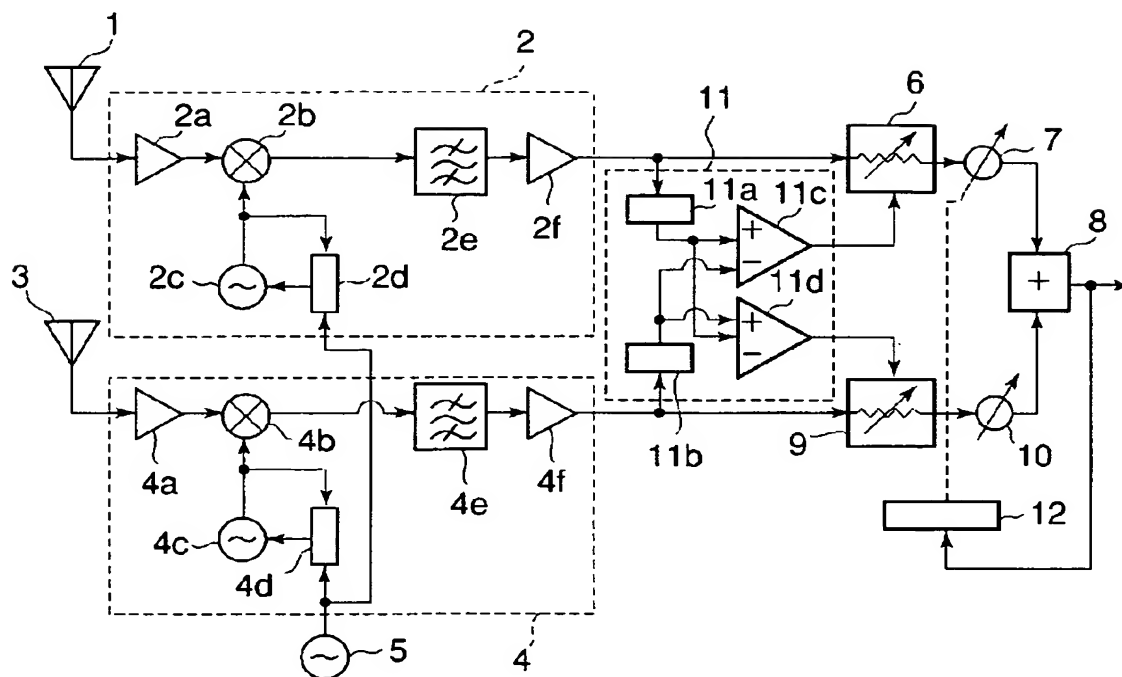
【符号の説明】

- 1 第一のアンテナ
- 2 第一の受信回路
 - 2 a 第一の低雑音増幅器
 - 2 b 第一の混合器
 - 2 c 第一の発振器
 - 2 d 第一のPLL回路
 - 2 e 第一のバンドパスフィルタ
 - 2 f 第一の中間周波増幅器
- 3 第二のアンテナ
- 4 第二の受信回路
 - 4 a 第二の低雑音増幅器
 - 4 b 第二の混合器
 - 4 c 第二の発振器
 - 4 d 第二のPLL回路

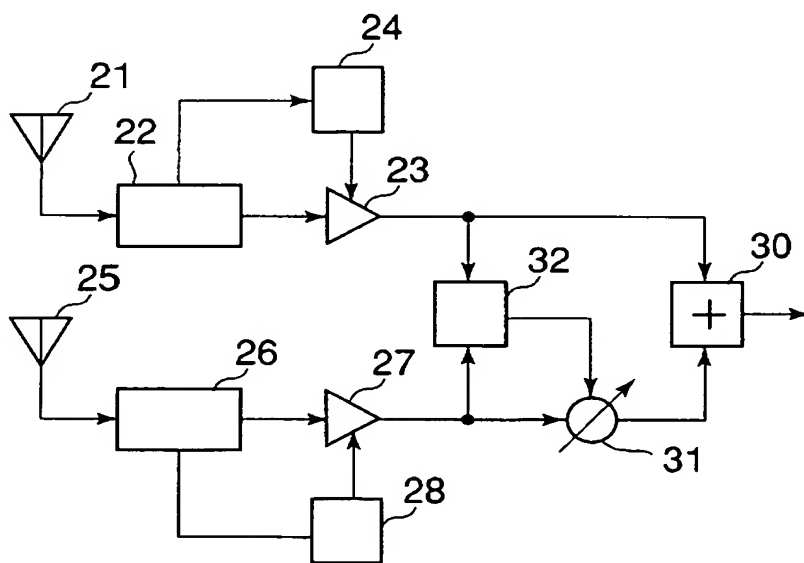
- 4 e 第二のバンドパスフィルタ
- 4 f 第二の中間周波増幅器
- 5 基準発振器
- 6 第一の可変減衰手段
- 7 第一の移相手段
- 8 加算手段
- 9 第二の可変減衰手段
- 1 0 第二の移相手段
- 1 1 レベル比較手段
 - 1 1 a 第一の検波手段
 - 1 1 b 第二の検波手段
 - 1 1 c 第一の比較手段
 - 1 1 d 第二の比較手段
- 1 2 位相制御手段

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 周囲条件の変動の影響を受けることなく、ダイバーシティ合成後における信号の C/N を最大にする。

【解決手段】 複数のアンテナ 1、3 と、各アンテナ 1、3 にそれぞれ接続された複数の受信回路 2、4 と、各受信回路 2、4 から出力される受信信号を加算する加算手段と、加算手段 8 に入力される受信信号の位相を互いに同相にする移相手段 7、10 とを備え、各受信回路 2、4 から出力された受信信号間のレベルを比較するレベル比較手段 11 と、各受信回路 2、4 と加算手段 8 との間にそれぞれ介挿されると共に、レベル比較手段 11 によって制御されるレベル可変手段 6、9 とを設け、最大レベルの受信信号以外の他の受信信号をレベル可変手段 6、9 によって最大レベルの受信信号とのレベル差に比例して相対的に減衰して加算手段 8 に入力した。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 3 - 0 8 5 2 2 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 1 0 0 9 8]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号

氏 名

アルプス電気株式会社